

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-203438

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

H01B 13/00
H01B 13/16

(21)Application number : 2000-401850

(71)Applicant : TOTOKU ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.2000

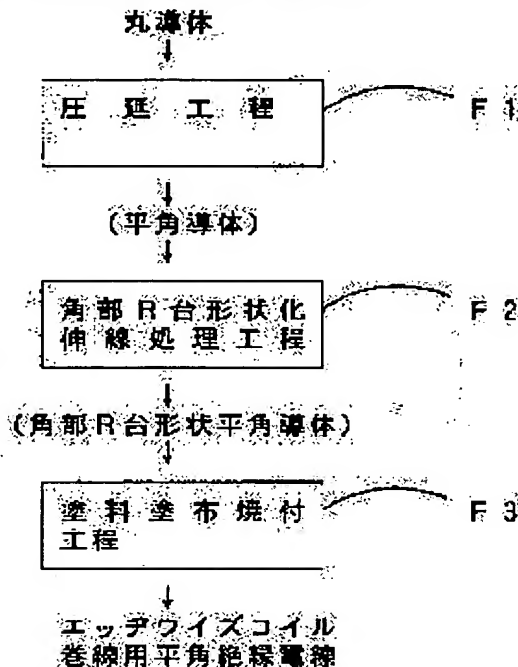
(72)Inventor : YODA NAOTO
TANAKA DAISUKE

(54) MANUFACTURING METHOD OF RECTANGULAR INSULATED WIRE FOR EDGEWISE COIL WINDING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a rectangular insulated wire for edgewise coil winding for forming a uniform film over the whole surface containing a corner part after baking, preventing the exposure of the conductor surface, eliminating the thickness difference between both ends even if the outside is stretched in edgewise coil winding, and having high conductor packing factor.

SOLUTION: This rectangular insulated wire is manufactured by a rolling process of forming a rectangular conductor by rolling a round conductor; a corner part R trapezoid forming wire drawing process of forming a corner part R trapezoidal rectangular conductor 5 having the same cross section shape as a trapezoidal hole 1a by drawing the rectangular conductor with a trapezoidal die 1 having constant R-shaped corner parts k1, k2, k3, k4, comprising the upside (a), the base (b) longer than the upside (a), the sides (c), (d) longer than the base (b); and a coating material coating baking process of forming an insulating layer 6 by applying an insulating coating material to the outer periphery of the corner part R trapezoidal rectangular conductor 5 several times, then baking the coating material to form the rectangular insulated electric wire for the edgewise coil winding having a high insulating property.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-203438
(P2002-203438A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 1 B 13/00 13/16	5 1 7	H 0 1 B 13/00 13/16	5 1 7 5 G 3 2 5 B F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-401850(P2000-401850)

(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000.12.28)

(71) 出願人 000003414

東京特殊電線株式会社

東京都新宿区大久保1丁目3番21号

(72) 発明者 依田 直人

長野県上田市大字大屋300番地 東京特殊

電線株式会社上田工場内

(72) 発明者 田中 大介

長野県小県郡丸子町上丸子1788番地 東京

特殊電線株式会社マテリアル製品部内

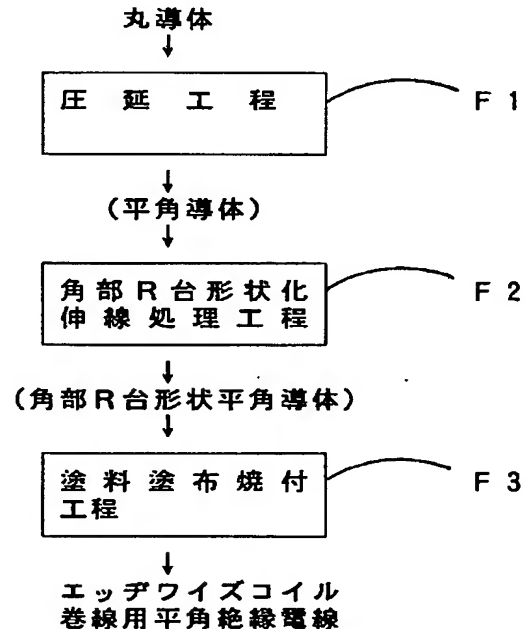
F ターム (参考) 5G325 LA01

(54) 【発明の名称】 エッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 焼付後に角部を含む全面に渡って均一な皮膜が形成され、導体表面が露出することがなく、またエッチワイズコイル巻した場合、外側が伸ばされても、両端厚の差が無く、導体占積率の高いエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法を提供する。

【解決手段】 丸導体を圧延して平角導体とする圧延工程；と、平角導体を、角部k1、k2、k3、k4が一定のR形状を有し、上辺a、上辺aよりも辺長が長い底辺b、底辺bよりも辺長が長い側辺c、dからなる台形状穴1aを有する台形ダイス1を用いて伸線処理し、台形状穴1aと断面同一形状の角部R台形状平角導体5とする角部R台形状化伸線処理工程；と、角部R台形状平角導体5の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付して絶縁層6を設け、絶縁性に優れたエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線10とする塗料塗布焼付工程；と、により平角絶縁電線を製造する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 断面円形の丸導体を圧延して平角導体とする圧延工程；と、前記平角導体を、角部 k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 が一定のR形状を有し、上辺 a 、該上辺 a よりも辺長が長い底辺 b 、該底辺 b よりも辺長が長い側辺 c 、 d からなる台形状穴 $1a$ を有する台形ダイス1を用いて伸線処理し、該台形状穴 $1a$ と断面同一形状の角部R台形状平角導体5とする角部R台形状化伸線処理工程；と、前記角部R台形状平角導体5の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付して絶縁層6を設け、絶縁性に優れたエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線10とする塗料塗布焼付工程；と、を有することを特長とするエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法。

【請求項2】 前記角部R台形状平角導体5が銅、アルミニウム、銅クラッドアルミニウムであることを特長とする請求項1記載のエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法。

【請求項3】 前記角部R台形状平角導体5の上辺 a と底辺 b の長さの比が上辺 a ：底辺 $b = 1:1.03 \sim 1.30$ であることを特長とする請求項1または2記載のエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法。

【請求項4】 前記台形ダイス1がダイヤモンド製台形ダイスまたは超硬製台形ダイスであることを特長とする請求項1、2または3記載のエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法。

【請求項5】 前記絶縁塗料がポリウレタン系絶縁塗料、ポリエステル系絶縁塗料、ポリエステルイミド系絶縁塗料、はんた付け性ポリエステルイミド系絶縁塗料、ポリアミドイミド系絶縁塗料またはポリイミド系絶縁塗料であることを特徴とする請求項1、2、3、または4記載のエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は平角絶縁電線の製造方法に関する。更に詳しくはチョークコイル、ノイズフィルタ等に用いられるエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】平角絶縁電線の製造方法としては、第一の方法として、断面円形の丸導体を圧延して平角導体とし、その外側に常法に従って絶縁塗料を塗布焼付する方法が知られており、また第二の方法として、丸導体の外側に絶縁塗料を塗布焼付後これを圧延して平角絶縁電線に変形する方法が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記第一、第二の何れの方法にも次のような欠点がある。即ち、前記第一の方法では平角導体に絶縁塗料を塗布焼付する際、塗料の温度上昇に伴いその流動性が増大し、焼

付後の角部の皮膜が薄くなり厚さの均一な皮膜を得ることが困難であるという問題があった。角部の皮膜が薄く甚だしくは導体表面が露出した平角絶縁電線をチョークコイル、ノイズフィルタ等に用いられるエッチワイズコイル巻線に用いた場合、絶縁不良の原因となり機器の信頼性が著しく低下する。またエッチワイズコイルは外周側だけが伸ばされるため、両端厚に差が生じ、コイルの反り、変形等の原因となり、導体占積率を低下させてしまうという問題があった。

【0004】一方、前記第二の方法では厚さの均一な皮膜を得ることができる反面、圧延による導体の加工硬化と絶縁皮膜の加工劣化による特性低下の問題があった。前記加工硬化した導体は熱処理することによって軟らかさを与えることができるが、加工劣化した皮膜は耐熱衝撃性が劣り亀裂が発生したり剥がれが起こるという問題があった。この現象は平角絶縁電線の厚さと幅の比が大きくなるに従って顕著になるが、特にその比が1:5以上の高圧延比になると亀裂や剥がれが無数に発生し、絶縁特性は大幅に低下してしまう。このため前記エッチワイズコイルには適用し得ないという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来技術が有する各種問題点を解決するためになされたもので、従来の第一の方法である平角導体の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付する平角絶縁電線の製造方法に大幅な変更をすることなく、焼付後に角部を含む全面に渡って均一な皮膜が形成され、導体表面が露出することがなく、またエッチワイズコイルに巻線された場合、外側が伸ばされても、両端厚の差が無く、コイルの反り、変形が無く、導体占積率の高いエッチワイズコイルを可能にするエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】第1の観点として本発明は、断面円形の丸導体を圧延して平角導体とする圧延工程；と、前記平角導体を、角部 k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 が一定のR形状を有し、上辺 a 、該上辺 a よりも辺長が長い底辺 b 、該底辺 b よりも辺長が長い側辺 c 、 d からなる台形状穴 $1a$ を有する台形ダイス1を用いて伸線処理し、該台形状穴 $1a$ と断面同一形状の角部R台形状平角導体5とする角部R台形状化伸線処理工程；と、前記角部R台形状平角導体5の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付して絶縁層6を設け、絶縁性に優れたエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線10とする塗料塗布焼付工程；と、を有するエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法にある。上記第1の観点の平角絶縁電線の製造方法では、丸導体を圧延し平角導体とした後、伸線処理を行う。伸線処理を行う場合、角部がR化された台形ダイスを用いるため、角部の尖端がR化した台形状平角導体を得られ、角部には皮膜形成性が付与される。そ

の結果、角部を含む全面に渡って絶縁皮膜が均一に形成され、導体表面が露出することなく、絶縁性に優れたエッチワイズ巻線用平角絶縁電線を製造することが可能となる。また厚い片端（底辺b側）を外側にエッチワイズコイルを巻線した場合、外側が伸ばされ、両端厚の差が無くなり、コイルの反り、変形が無く、導体占積率の高いエッチワイズコイルを可能にする。

【0007】第2の観点として本発明は、前記角部R台形状平角導体5が銅、アルミニウム、銅クラッドアルミニウムであることを特長とするエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法にある。上記第2の観点の平角絶縁電線の製造方法では、前記角部R台形状平角導体5として、銅、アルミニウム、銅クラッドアルミニウムを好ましく用いることができる。

【0008】第3の観点として本発明は、前記角部R台形状平角導体5の上辺aと底辺bの長さの比が上辺a：底辺b=1:1.03~1.30であるエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法にある。上記第3の観点の平角絶縁電線の製造方法では、前記角部R台形状平角導体5の上辺aと底辺bの長さの比として、上辺a：底辺b=1:1.03~1.30のものを好ましく用いることができる。なお、上記範囲に限定した理由は、この範囲の平角導体5からなる平角絶縁電線10をエッチワイズコイル巻線し、外側が伸ばされた際に、より両端厚の差が無くなるので好適となる。

【0009】第4の観点として本発明は、前記台形ダイス1がダイヤモンド製台形ダイスまたは超硬製台形ダイスであるエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法にある。上記第4の観点の平角絶縁電線の製造方法では、前記台形ダイス1として、ダイヤモンド製台形ダイスまたは超硬製台形ダイスを好ましく用いることができる。なお、R形状は任意に選択できる。

【0010】第5の観点として本発明は、前記絶縁塗料がポリウレタン系絶縁塗料、ポリエステル系絶縁塗料、ポリエステルイミド系絶縁塗料、はんだ付け性ポリエステルイミド系絶縁塗料、ポリアミドイミド系絶縁塗料またはポリイミド系絶縁塗料であるエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線の製造方法にある。上記第5の観点の平角絶縁電線の製造方法に用いられる絶縁塗料としては、ポリウレタン系絶縁塗料、ポリエステル系絶縁塗料、ポリエステルイミド系絶縁塗料、はんだ付け性ポリエステルイミド系絶縁塗料、ポリアミドイミド系絶縁塗料またはポリイミド系絶縁塗料を好ましく用いることができる。なお、本発明に用いる絶縁塗料としては前記各種絶縁塗料の中から選ばれた1種類であるが、特に限定されるものではなく任意に選択できる。具体例としては、ポリウレタン系絶縁塗料WD4307（日立化成工業社商品名）、ポリエステル系絶縁塗料LITON3300KF（東特塗料社商品名）、ポリエステルイミド系絶縁塗料ISOMID 40SLW（日触スケネクタディ化学社商品名）等が挙げられ

る。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内容を、図に示す実施の形態により更に詳細に説明する。なお、これにより本発明が限定されるものではない。図1は、本発明の平角絶縁電線製造方法の一例を示すチャート図である。図2は、本発明に用いる台形ダイスの一例を示す正面図である。図3は、本発明の平角絶縁電線の一例を示す断面図である。図4は平角絶縁電線の特性試験結果を示す図表である。また図5は本発明の平角絶縁電線を巻線したエッチワイズコイルを説明するための断面図である。これらの図において、1は台形ダイス、1aは台形状穴、5は角部R台形状平角導体（銅線）、6は絶縁層、10はエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線（銅線）、20はエッチワイズコイル、aは上辺、bは底辺、c、dは側辺、k1、k2、k3、k4は角部（R形状）である。

【0012】－実施形態1－

本発明の平角絶縁電線の製造方法の一例について、図1~3を用いて説明する。本発明の平角絶縁電線製造方法は、断面円形の丸導体を圧延して平角導体とする圧延工程F1；と、前記平角導体を、角部k1、k2、k3、k4が一定のR形状を有し、上辺a、該上辺aよりも辺長が長い底辺b、該底辺bよりも辺長が長い側辺c、dからなる台形状穴1aを有する台形ダイス1を用いて伸線処理し、該台形状穴1aと断面同一形状の角部R台形状平角導体5とする角部R台形状化伸線処理工程F2；と、前記角部R台形状平角導体5の外周に絶縁塗料を複数回塗布焼付して絶縁層6を設け、絶縁性に優れたエッチワイズコイル巻線用平角絶縁電線10とする塗料塗布焼付工程F3；と、を有するものである。

【0013】－実施形態2－

本発明の平角絶縁電線の製造方法の具体例について、図1~3を用いて説明する。

①圧延工程；F1

丸銅線（φ0.72mm）を圧延して導体厚0.31、導体幅1.31mmの平角銅線を製造した。

②角部R台形状化伸線処理工程；F2

以下の工程、条件で角部R台形状化伸線処理を行った。供線（平角銅線）→伸線処理（ダイヤモンド製台形ダイス1のダイス穴1aの形状：上辺a=0.300mm、底辺b=0.350mm、側辺b、c=1.300mm、角部k1、k2=R0.10mm、角部k3、k4=R0.12mm）、潤滑剤：ライトルーフFS-11（共栄社化学社製製品名）→巻取（角部R台形状平角銅線5）なお線速は20m/minで行った。

③塗料塗布焼付工程；F3

上記角部R台形状平角銅線5上に皮膜厚さが0.015mmとなるように、線速8m/min、炉温360℃の電熱焼付炉を用い、ポリウレタン系絶縁塗料WD4307-30%（日立化成社製

製品名)を塗布焼付して絶縁皮膜6を設け、エッチワイズコイル巻線用平角絶縁銅線10を製造した。

【0014】—比較例1—

丸銅線(φ0.70mm)を圧延した導体厚0.30、導体幅1.30mmの平角銅線を用い、実施形態2と同一条件で塗料塗布焼付を行い、平角絶縁銅線を製造した。

【0015】—特性試験—

前記実施形態2及び比較例1により得られた平角絶縁銅線について、JIS C3003エナメル銅線及びエナメルアルミ線試験方法に従い、ピンホール試験及び絶縁破壊電圧試験(金属シリンダ法)を行った。その結果を図4の表1に示す。

【0016】図4の表1から明らかなように、本発明の平角絶縁電線の製造方法により得られた平角絶縁電線は比較例の平角絶縁電線と比較して、ピンホール、絶縁破壊電圧値が優れていることが分かる。

【0017】—エッチワイズコイルの製造—

エッチワイズコイルの製造について、図4を用いて説明する。前記実施形態2により得られた平角絶縁電線10を、底辺bを外周側にしてエッチワイズ巻してエッチワイズコイル20を製造した。その結果、実施形態2の平角絶縁電線10を巻線したエッチワイズコイル20は外周側が上辺aの厚さ迄伸ばされ、図4に示すように、両端a、b'の厚さが同じになり、またコイルの反り、変形等が生じなかった。一方、図示しないが、比較例1により得られた平角絶縁電線をエッチワイズ巻したエッチワイズコイルは、外周側が伸ばされて両端厚に差が生じ、またコイルの反り、変形等が生じてしまった。

【0018】

【発明の効果】本発明のエッチワイズ巻線用平角絶縁電線の製造方法によれば、丸導体を圧延した平角導体を伸線処理することにより、角部をR化させ、皮膜形成性を付与することで、角部を含む全面に渡って絶縁皮膜が均*

＊一に形成されるようになり、導体表面が露出することなく、絶縁性に優れたエッチワイズ巻線用平角絶縁電線が得られるようになった。また本発明により得られた平角絶縁電線を用いて厚い片端を外周側にしてエッチワイズコイルを巻線した場合、外周側が伸ばされ、両端厚の差が無くなり、コイルの反り、変形が無く、導体占積率の高いエッチワイズコイルが可能になった。その結果コイル等の信頼性も大幅に向上し、産業に寄与するところ極めて大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の平角絶縁電線製造方法の一例を示すチャート図である。

【図2】本発明に用いる台形ダイスの一例を示す正面図である。

【図3】本発明の平角絶縁電線の一例を示す断面図である。

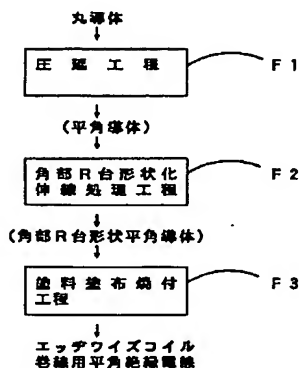
【図4】平角絶縁電線の特性試験結果を示す図表である。

【図5】本発明の平角絶縁電線を巻線したエッチワイズコイルを説明するための断面図である。

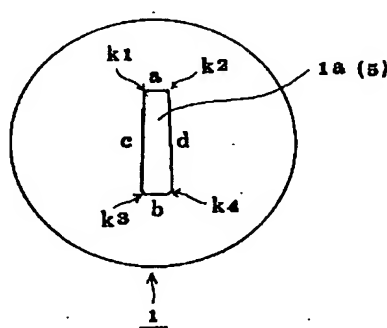
【符号の説明】

- 1 台形ダイス
- 1a 台形状穴
- 5 角部R台形状平角導体(銅線)
- 6 絶縁層
- 10 用平角絶縁電線(銅線)
- 20 エッチワイズコイル
- a 上辺
- b 底辺
- b' エッチワイズコイル巻線後の底辺
- c、d 側辺
- k1、k2、k3、k4 角部(R形状)

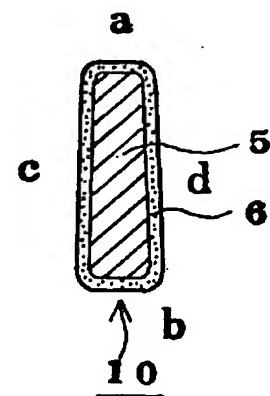
【図1】



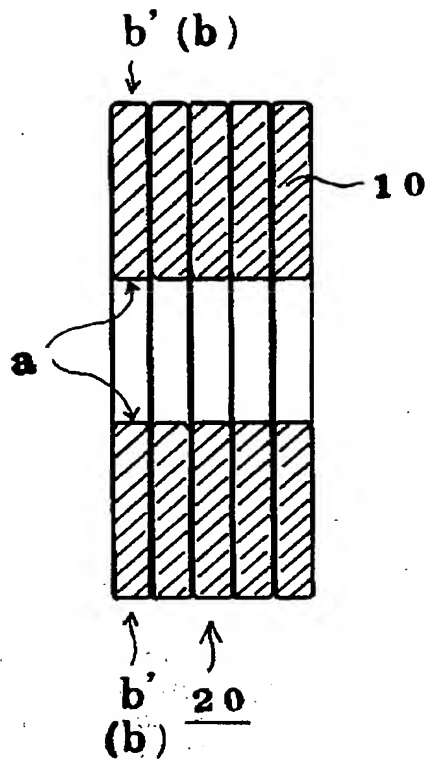
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

(表1)

		実施形態2	比較例1
導体厚 (mm)	上辺 a	0.300	0.301
	底辺 b	0.350	
導体幅 (mm)	側辺 c	1.300	1.321
	側辺 d	1.300	
絶縁皮膜厚(mm)		0.017	0.016
外観		良	良
ピンホール(個/m)		0	多数
絶縁破壊電圧値(kV)		2.7	0.4